Ueber den Einfluss der Entwässerung des Körpers auf die Entfettung.

Von

Dr. A. Lorenzen.

Flensburg.
Druck von J. B. Meyer.
1887.

Ueber den Einfluss der Entwässerung des Körpers auf die Entfettung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt der

medicinischen Facultät zu Erlangen

am 30. Juli 1887

von

Amandus Lorenzen,

approb. Arzt,

aus Flensburg.

Flensburg.

Druck von J. B. Meyer.

1887.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Ref. Prof. Dr. Strümpell.

Während man früher bei der Behandlung der abnormen Fettleibigkeit vorzüglich durch die Beschränkung der stickstofffreien Nahrung die Fettbildung zu hindern und ausserdem eine vermehrte Fettabgabe herbeizuführen suchte, ist durch Oertel zuerst ein neues Moment in die Therapie dieser Krankheit eingeführt worden, die Entwässerung des Körpers durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme und Vermehrung der Wasserausscheidung.

Wenn auch schon Plinius, wie Ebstein Oertel vorwirft, den Fettleibigen empfohlen hat, beim Essen zu dursten und nachher wenig zu trinken, und in diesem Jahrhundert der französische Arzt Dancel Gewicht auf die Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme gelegt hat, so war die Bemerkung des Ersteren doch so in Vergessenheit gerathen, dass Oertel, — der, ohne dieselbe zu kennen, bei Vergleichung seiner früheren und späteren Lebensweise zu dem Schluss kam, dass nur in der gesteigerten Flüssigkeitsaufnahme der Grund zu seiner mit bedeutenden Circulationsstörungen einhergehenden Fettleibigkeit zu suchen sei, — das Verdienst gebührt, diese Entdeckung selbständig gemacht und in die Therapie eingeführt zu haben.

Was Dancel anlangt, so war dessen Erklärung, dass das Wasser direkt fettbildend wirke, indem der Wasserstoff des Wassers sich mit dem Kohlenstoff der Nahrung zu Fett verbinde, so sehr in Widerspruch mit den Erfahrungen der Chemie, dass es unrecht wäre, ihn als einen Vorgänger Oertel's, der fest auf dem Boden unserer heutigen Ernährungsphysiologie steht, zu bezeichnen.

Oertel behauptet, dass bei einer Einschränkung der Flüssigkeitsaufnahme zunächst das Blut an Wassergehalt verliert.

Zuerst wird dieser Verlust durch Aufnahme seröser Flüssigkeit aus dem Gewebe ersetzt, endlich aber tritt bei fortgesetzter Wasserentziehung ein Verlust der Gewebe und des Blutes an Wasser ein, das Blut wird also eingedickt, reicher an Eiweiss und rothen Blutkörperchen. Durch die Vermehrung der rothen Blutkörperchen wird die Sauerstoffzufuhr und die Oxydation im Körper gesteigert.

Bei der allgemeinen Verringerung der Blutmenge wird den besser innervirten Gefässbezirken trotzdem das gleiche Quantum Blut zugeführt werden wie früher, während den schlechter innervirten Bezirken, namentlich dem Fettgewebe, umsoviel weniger zugeführt wird. Dadurch tritt eine Verödung der Gefässe des Fettgewebes ein, das Fett wird wieder resorbirt und verbrannt.

Oertel führt zwei Fälle an, wo bei gleicher Aufnahme von fester Nahrung und bei Vermeidung grösserer Bewegung, nur durch Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme eine bedeutende Verminderung des Fettes besonders am Abdomen und in der Brustwarzengegend herbeigeführt

wurde. Leider führt er diese beiden Fälle nur kurz an, ohne genaue Angabe, wie weit die Flüssigkeitsaufnahme beschränkt wurde und um wieviel der Körper dadurch an Umfang und Gewicht abnahm, so dass daraus ein sicherer Schluss auf den Einfluss der Entwässerung des Körpers auf die Entfettung wohl nicht zu ziehen ist.

Ausserdem vermisse ich in den Angaben Oertel's die Berücksichtigung eines Momentes, welches mir von Wichtigkeit zu sein scheint.

Die Flüssigkeit, welche Fettleibige im Uebermass zugeführt haben, ist wohl in den seltensten Fällen Wasser gewesen, sondern vielmehr waren es wohl meist alkoholische Getränke, so dass ein Theil der Schädlichkeiten wenigstens nicht in der vermehrten Flüssigkeit als solcher, sondern in dem darin enthaltenen Alkohol und in den Kohlehydraten zu suchen ist.

Um nun einen Einblick in die Wirkung der erhöhten und verminderten Wasseraufnahme an und für sich zu bekommen, unternahm ich einige dahin zielende Versuche, darunter den zuerst folgenden an mir selbst.

Krankengeschichte I.

L., 29 Jahre alt, stammt aus einer sonst gesunden Familie, in der jedoch Anlage zur Fettleibigkeit vorhanden ist. Im zweiten und fünften Lebensjahre machte er eine Lungenkrankheit, wahrscheinlich Pneumonie, durch, sonst ist er stets gesund gewesen. Seit seinem zwanzigsten Lebensjahre entwickelte sich eine Fettleibigkeit, die gegenwärtig (20. Juni 1887) einen recht hohen Grad erreicht hat, und dem Patienten recht lästig wird.

Bei nur etwas beschleunigtem Gehen, sowie beim Treppensteigen stellt sich sofort Kurzathmigkeit ein. Beim Ersteigen eines mässig hohen Berges muss alle zwanzig Schritte Halt gemacht werden, um Athem zu schöpfen.

Die Nahrungsaufnahme bis zum zwanzigsten Jahre war eine reichliche, die Zubereitung der Speisen eine fette. Von Getränken wurde Kaffee, Thee und Milch soviel, um den Durst zu stillen, Bier sehr wenig genossen.

Das Allgemeinbefinden war stets gut, das Körpergewicht betrug bei einer Grösse von 1,80 Meter 130 Pfund.

Vom Jahre 1878 an änderte sich die Ernährungsweise derart, dass die Aufnahme fester Nahrung quantitativ sich gleich blieb, eher sogar etwas geringer war. Die Zubereitung der Speisen war nicht mehr so fett; auch wurden weniger Kohlehydrate genossen.

Anders verhielt es sich mit der Flüssigkeitsaufnahme. Ausser dem gleichen Quantum Kaffee und Thee wurden in den Jahren 1878—1879 täglich ungefähr 7 Liter Bier und 1 Liter Wein, 1879—1883 täglich 10 Liter Bier und 1884—1887 5 Liter Bier und 1 Liter Wein getrunken.

Während dieser Zeit stieg das Körpergewicht von 130 auf 218 Pfund!

Patient ist 1,80 Meter gross; das Fettpolster überaus stark entwickelt. Der Brustumfang, über den Brustwarzen gemessen, beträgt 108, der Leibesumfang 119 cm.

Die Herztöne sind rein, eine Herzvergrösserung ist nicht nachweisbar. Die Leber ist etwas, aber nur in geringem Grade, vergrössert.

Am 20. Juni 1887 wurde der Entfettungsversuch begonnen und zunächst in der Weise durchgeführt, dass

Patient bei stets gleicher Aufnahme von fester Nahrung vor der Hand die Zufuhr von Getränken möglichst einschränkte. Die Kostordnung war demgemäss folgende:

Morgens: 150 gr Kaffee, ohne Milch und Zucker,
50 gr Brod.
Mittags: 100 gr Suppe,
200 gr Fleisch,
50 gr Salat.
Abends: 2 weiche Eier,
50 gr Brod,
250 gr leichten Weisswein.

Da dem Patienten 200 gr Fleisch Mittags bald zuviel waren, wurden dieselben vom dritten Tage auf 150 gr herabgesetzt. Diese Beschränkung der Wasserzufuhr wurde 8 Tage fortgesetzt. Das Resultat war, dass das Körpergewicht vom 20. bis 22. Juni um $6^4/_5$ Pfund fiel, vom 22. bis 24. Juni um $3^2/_5$, vom 24. bis 27. Juni um $3^4/_5$, d. h. während 7 Tagen im Ganzen um 14 Pfund. Ob dieser Gewichtsverlust nun auf dem Körper entzogenes Wasser oder auf zu Grunde gegangenes Fett zu beziehen ist, darauf werden wir später zurückzukommen Gelegenheit haben.

Vom 27. bis 29. Juni stieg nun bei sonst ganz gleichen Verhältnissen das Körpergewicht um 2 Pfund. Ich glaubte die Veranlassung zu dieser Steigung darin suchen zu sollen, dass, während bis dahin eine sehr hohe Temperatur geherrscht hatte, an diesen Tagen plötzlich nach einem Gewitter die Luft sehr stark abgekühlt wurde. Ich habe später durch einen Vergleich mit den Temperaturkurven für Juni und Juli meine Vermuthung bestätigt gefunden. Immerhin ist es recht beachtenswerth, dass die Temperatur-

unterschiede einen derartig hohen Einfluss auf die Schwankungen des Körpergewichts haben.

Der Urin war während dieser Zeit stets sehr reich an Uraten, Eiweiss war nie in demselben nachweisbar. Die Menge sank sofort bei Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr auf 700—800 ccm. Das specifische Gewicht war sehr hoch. Stets wurde mehr Wasser durch den Harn ausgeschieden, als in den Getränken aufgenommen.

	Aufgenommene Flüssigkeit.	Harn.	Spec. Gewicht.	Körpergewicht.
Juni 21.	500 gr	850	1030	20.VI 218,0
22.	500 gr	900	1030	211,2
23.	500 gr	800	1030	—
24.	500 gr	750	1030	207,8
25.	500 gr	800	1030	—
26.	500 gr	800	1030	—
27.	650 gr	700	1030	204,0
28.	650 gr	750	1025	—
29.	—	—	—	206,0

In den nun folgenden 10 Tagen, vom 29. Juni bis zum 9. Juli incl. wurde dieselbe feste Nahrung genossen, dagegen bedeutend mehr Wasser zugeführt.

Aufgenommene Flüssigkeit vom 29. Juni bis 9. Juli:

Morgens:	150 gr	Kaffee,
Mittags:	100 gr	Suppe,
Nachmittags:	150 gr	Kaffee,
Abends:	250 gr	Wein,
Tagsüber:	3250 gr	Wasser,
in Summa:	3900 gr	Flüssigkeiten.

Auf diese bedeutende Steigerung der Wasserzufuhr blieb die Ausscheidung durch den Urin am ersten Tage noch auf 800, stieg am zweiten auch noch nicht wesentlich, und erst am dritten Tage trat eine stärkere Harnfluth ein. Es wurde also entschieden in den ersten Tagen Wasser im Körper zurückgehalten, und die in dieser Zeit stattfindende Steigerung des Körpergewichts ist ohne Zweifel auf eine Vermehrung des Wassergehalts des Körpers zu beziehen. Nach dem Eintritt der Harnfluth sinkt denn auch wieder das Gewicht, wenn auch langsam bis auf die in der ersten Woche erreichte Grenze herunter.

Mit der vermehrten Harnausscheidung war selbstverständlich das specifische Gewicht bedeutend gesunken und der Harn wieder klar geworden.

		Flüssigkeit aufgenommen.	Harn.	Spec. Gewicht.	Körpergewicht.
Juni	29.		800	1023	206,0
	30.		1050	1019	209,0
Juli	1.		2400	1009	210,7
	2.		2800	1008	210,2
	3.		2200	1009	209,0
	4.	3900 gr	2050	1010	208,0
	5.		2300	1009	205,2
	6.		2500	1009	205,4
	7.		3100	1005	205,6
	8.		2700	1008	204,0
	9.		2050	1010	203,0

Die nächsten fünf Tage, 10. Juli bis 14. Juli, wurde die Wasseraufnahme wieder eingeschränkt und täglich nur

550 gr Flüssigkeiten genossen. Sofort fiel das Körpergewicht wieder bedeutend, insgesammt um 6 Pfund.

Vom 15. Juli bis zum 20. incl. wurde dann wieder, je nach dem Durstgefühl eine grössere Menge Flüssigkeit genossen. Das Körpergewicht stieg während dieser Zeit in Schwankungen, welche der mehr oder weniger gesteigerten Wasserzufuhr entsprechen, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

	Flüssigkeit aufgenommen.	Harn.	Spec. Gewicht.	Körpergewicht.
Juli 15.	3300	600	1030	197,4
16.	3800	2000	1007	198,8
17.	1925	700	1027	200,0
18.	2175	800	1018	199,2
19.	2750	1000	1017	200,0
20.	2050	1300	1008	200,4

Zum Schluss wurde nun noch einmal die Flüssigkeitsmenge auf 550 gr täglich herabgesetzt, und dadurch in vier Tagen eine Herabsetzung des Körpergewichts um $5^2/_5$ Pfund erreicht.

	Flüssigkeit aufgenommen.	Harn.	Spec. Gewicht.	Körpergewicht.
Juli 21.	550 gr	650	1027	199,4
22.		550	1030	197,6
23.		600	1030	197,2
24.		550	1030	196,0

Am 25. Juli, wo der Versuch beendet wurde, betrug das Körpergewicht 195 Pfund, der Brustumfang 101 cm, der Bauchumfang 106 cm. Es war also im Ganzen innerhalb 5 Wochen eine Gewichtsabnahme von

23 Pfund erreicht worden. Die Athembeschwerden beim Treppenbesteigen verloren sich schon in der ersten Woche. Am 17. Juli konnte der Rathsberg bei Erlangen, bei dessen Besteigung Patient früher alle 20 Schritt Halt machen musste, erstiegen werden, ohne dass sich Kurzathmigkeit oder Ermüdung einstellte.

Das Durstgefühl war in der ersten Woche sehr peinigend, in der zweiten und dritten Durstperiode war das Bedürfniss nach Flüssigkeitsaufnahme schon wesentlich geringer.

Der Appetit war in der ersten Zeit gering, nachher etwas gesteigert; Hungergefühl war nie vorhanden. Am 6. und 7. Tage trat Widerwillen gegen das gebratene Fleisch auf, es wurde deshalb statt desselben rohes, geschabtes Fleisch gegeben, welches besser vertragen wurde, später wurde dasselbe dann wieder durch gebratenes Fleisch ersetzt, ohne dass Widerwillen erregt wurde.

Der Stuhl war während der Durstperioden meist angehalten.

Das Allgemeinbefinden war stets ein sehr gutes, Patient fühlte sich jederzeit frisch und kräftig.

Bevor ich zur Besprechung der Ergebnisse dieses Versuches übergehe, möchte ich noch zwei Fälle anführen, wo bei gleicher Lebensweise in kurzer Zeit allein durch Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme eine bedeutende Abnahme des Körpergewichtes erreicht wurde.

Krankengeschichte II.

Herr S., 26 Jahre alt, stammt aus gesunder Familie, in der keine Anlage zur Fettleibigkeit vorhanden ist. Bis zum zehnten Lebensjahre lebte er im elterlichen Hause bei reichlicher fett zubereiteter Nahrung. Von da bis zum zwanzigsten Jahre war bei mässiger Pensionskost auch die Aufnahme von Flüssigkeiten, namentlich Bier, eine verhältnissmässig geringe. Als Patient, der von kleiner Statur ist, die Universität bezog, betrug das Körpergewicht 120 Pfund; bei gesteigertem Biergenuss und reichlicherer Nahrungsaufnahme stieg dasselbe bis zum 5. Juli 1887 auf 165 Pfund.

Circulationsstörungen sind nicht vorhanden. Das Fettpolster ist sehr reichlich entwickelt.

Seit dem 5. Juli wurde täglich folgende Nahrung aufgenommen;

Morgens:	150 gr	Kaffee,
	50 gr	Brod.
Mittags:	120 gr	Fleisch,
	50 gr	Salat,
	100 gr	Suppe.
Nachmittags:	150 gr	Kaffee.
Abends:	2	weiche Eier,
	50 gr	Brod.

Die Aufnahme von Flüssigkeit war verschieden, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Grössere Bewegungen und Anstrengungen wurden thunlichst vermieden.

		Flüssigkeit aufgenommen.	Harnmenge.	Körpergewicht.
Juli	5.	3500	500	165,0
	6.	3500	2200	164,4
	7.	4000	2800	163,6
	8.	4000	1900	161,4
	9.	4000	1200	161,0
	10.	4000	2450	162,2
	11.	1850	900	160,2
	12.	1150	850	158,6
	13.	800	800	158,0
	14.	800	600	157,0
	15.	1100	700	156,4
	16.	800	500	157,0
	17.	800	900	156,0
	18.	250	650	154,4
	19.	1800	800	153,0
	20.	1800	900	153,2
	21.	1800	750	153,4
	22.	1800	800	155,0
	23.	800	600	154,0
	24.	800	550	152,0

Auch aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass das Körpergewicht in den ersten sechs Tagen bei reicher Wasserzufuhr wenig, $2^{4}/_{5}$ Pfund, abnimmt, bei einer Einschränkung der Getränke ziemlich schnell sinkt, um bei einer Vermehrung derselben dann wieder anzusteigen.

Das Allgemeinbefinden war auch in diesem Falle ein sehr gutes. Der Gesammtverlust betrug 13 Pfund.

Krankengeschichte III.

Herr G., 25 Jahre alt, aus einer Familie stammend, in welcher Fettleibigkeit vorkommt, ist mittelgross. Das Fettpolster, namentlich in der Brustwarzengegend und am Abdomen, sehr stark entwickelt. Das Körpergewicht beträgt 199 Pfund, der Brustumfang 105,5 cm, der Bauchumfang 110,5 cm.

Kost seit dem 21. Juni:

Morgens: 150 gr Kaffee,
50 gr Brod.
Mittags: 100 gr Suppe,
300-350 gr Fleisch,
50 gr Salat.
Abends: 2 weiche Eier,
50 gr Brod.

Während der ersten 10 Tage, vom 21. Juni bis zum 30. Juni, wurden 650 gr Wein und 3–4 Liter Wasser getrunken: das Körpergewicht sank dabei nur um $4^4/_5$ Pfund.

	Flüssigkeit aufgenommen.	Harn.	Körpergewicht.
Juni 21.	4570	2780	199,0
22.	3970	3000	—
23.	4270	2900	—
24.	4570	3500	197,4
25.	4770	3250	—
26.	4770	3500	—
27.	4570	2650	196,2
28.	4670	2900	—
29.	4570	2750	—
30.	4770	2950	194,2

Vom 5. Juli bis zum 14. Juli incl. wurde dann bei gleicher fester Nahrung die Flüssigkeitsaufnahme auf täglich 725 gr eingeschränkt, und nun sank das Körpergewicht in 10 Tagen auf 179 Pfund.

	Flüssigkeit aufgenommen.	Harn.	Körpergewicht.
Juli 5.	725 gr	700	195,2
6.		600	—
7.		550	189,6
8.		480	
9.		600	—
10.		750	186,0
11.		600	—
12.		450	183,0
13.		500	—
14.		480	179,0

Im Ganzen war das Körpergewicht um 20 Pfund gesunken, der Leibesumfang betrug am Ende des Versuches 103 cm.

Wenn wir die Resultate dieser drei Versuche überblicken, so wirft sich zunächst die Frage auf: „Ist diese in so kurzer Zeit erreichte Verminderung des Körpergewichts eine Folge der beschränkten Wasseraufnahme, oder kommen noch andere Ursachen mit in Betracht?“ Ein Einfluss der erhöhten Schweisssekretion kann wohl gleich ausgeschlossen werden, da jede grössere Anstrengung während des ganzen Versuches vermieden wurde.

Aber indem die Aufnahme von Flüssigkeit herabgesetzt wurde, wurde doch auch der Alkohol, der vorher in grossen Quantitäten zugeführt wurde, dem Körper fern gehalten,

und durch Aufhören der schädlichen Einwirkung desselben wurden vielleicht die Verbrennungsprocesse im Organismus gesteigert.

Der Einfluss des Alkohols auf den Stoffwechsel ist ein bedeutender. Unter gewöhnlichen Umständen wird er unter Schonung des lebenden Brennmaterials nahezu ganz verbrannt. Ausserdem setzt er aber die Thätigkeit stoffumsetzender Zellen herab. Die Zellen sind nicht im Stande, die ihnen zugemuthete Arbeit zu bewältigen, d. h. das aufgenommene Eiweiss und Fett zu verbrennen; es bleibt ein Rest von Fett, welcher angesetzt wird. Hören die schädlichen Einflüsse wieder auf, wie eben bei Herabsetzung der „alkoholischen" Flüssigkeit, so erstarkt die Zelle wieder und die Oxydation wird gesteigert.

Aber dieser Einfluss kann sich doch nur auf die erste Zeit des Versuches beziehen. Wenn jedoch auch nach Wochen, wo sicher kein Alkohol mehr im Organismus vorhanden ist, bei Beschränkung der Flüssigkeitsmenge ein Sinken, bei Vermehrung der Zufuhr ein Steigen des Körpergewichts stattfindet, wie es in unserem Versuch der Fall ist, so muss dieses Schwanken doch wohl unbedenklich auf Rechnung des Einflusses der Wasserzufuhr gesetzt werden können.

Steht dieses nun fest, so handelt es sich für uns um zwei Fragen:

Erstens. Ist der Gewichtsverlust nur durch dem Körper entzogenes Wasser bedingt, oder ist auch Fett zu Grunde gegangen?

Zweitens. Wie lässt sich das Schwinden des Fettes durch die geringere Aufnahme von Wasser erklären?

Was die erste Frage anlangt, so scheint es schon auf den ersten Blick nicht gerade wahrscheinlich, dass die in Fall I verlorenen 23 Pfund lediglich dem Körper entzogenes Wasser sein sollten. Der Wassergehalt des Körpers beträgt 63 %, das würde also in unserem Falle gleich 137,3 Pfund sein. Es würde der Körper also einen Verlust von 18 % Wasser erleiden. In Wirklichkeit würde der Procentsatz sich bedeutend höher stellen, da der fragliche Körper sehr reich an Fett, dieses aber wasserarm ist.

Das Fettgewebe ist nächst dem Skelett das wasserärmste Organ des Körpers. Nach Bischoff enthält:

Skelett . . . . . 22,04 % Wasser,
Fettgewebe . . . . 29,92 % „
die übrigen Organe . 70—80 % „

Wenn nun der Gewichtsverlust nur durch Wasserabgabe bedingt wäre, so müsste dieses den wasserreichen Organen entzogen werden, das wasserarme Fettgewebe würde nichts von seinem Umfange einbüssen.

Nun wird aber die Abnahme des Körperumfanges am deutlichsten an den Stellen bemerkt, wo reichlich Fett abgelagert ist, in der Brustwarzengegend und am Abdomen, und daraus, glaube ich, darf man schliessen, dass wirklich Fett zum Schwinden gebracht ist.

Es handelt sich jetzt nur noch um die Frage, auf welche Weise man sich das Schwinden des Fettes zu erklären hat.

Die Ansichten Oertel's über diesen Vorgang haben wir bereits im Eingang der Arbeit erwähnt. Er sucht in der vermehrten Sauerstoffzufuhr den Grund zu der gesteigerten Oxydation des Fettgewebes. Dem kann man

nun wohl nicht beistimmen. Durch alleinigen Hinzutritt von Sauerstoff wird keine Verbrennung bewirkt. Der Sauerstoff spielt bei den Oxydationsvorgängen erst die zweite Rolle, die Hauptthätigkeit kommt den activ wirkenden Zellen zu. Durch die Zellen werden die Nahrungsstoffe in einfachere Verbindungen zerlegt, welche dann bei Anwesenheit von Sauerstoff verbrennen. Auf die Arbeitskraft der Zellen und nicht auf die Menge des zugeführten Sauerstoffs ist deshalb das Hauptgewicht zu legen.

Er stellt dann weiter die Hypothese von der Verödung der Gefässe im Fettgewebe auf und stützt sich dabei auf die Angaben Flemming's und Toldt's.

Wir müssen hier kurz einige Worte über die Struktur des Fettgewebes, sowie die Art des Entstehens und Untergehens der Fettzellen sagen.

Das Fettgewebe ist in Form von Läppchen angeordnet, es besitzt ein reich entwickeltes Blutgefässsystem, jede einzelne Fettzelle ist mit einer Gefässschlinge umgeben. Das Eindringen von Nerven an der Seite der Blutgefässe ist öfter beobachtet worden. Die Fettzellen entstehen wohl ausnahmslos durch Eindringen von Fett in die Protoplasmazellen. Durch immer mehr eindringendes Fett wird schliesslich das Protoplasma, welches auch an Masse zunimmt, zu der dünnen umhüllenden Haut der Fettzelle, ohne jedoch je den Kern zu verlieren. Bei Rückbildung können die Fettzellen ihr Fett wieder verlieren, sich mit seröser Flüssigkeit füllen und schliesslich wieder zu Protoplasmazellen werden. Nach Toldt erhält die Fettzelle auch bei höchster Abmagerung ihre volle Lebensfähigkeit. Nach demselben Autor ist das Fettgewebe vermöge der

reichen Ausbildung des Blutgefässsystems innerhalb der Fettläppchen zu einem sehr ausgiebigen Stoffwechsel befähigt. Nun sehe ich nicht ein, weshalb ein Organ, das eine wichtige Rolle im Stoffwechsel spielt, wie Oertel annimmt, so ausnehmend schlecht innervirt sein sollte. Ausserdem müsste doch, wenn man die Theorie von der Verödung der Gefässe gelten lassen wollte, nicht nur das Fett des Fettgewebes, sondern auch die äusserst widerstandsfähigen (s. o.) Protoplasmazellen zu Grunde gehen. Das ist jedoch nicht der Fall, vielmehr bemerkt man bei Rückbildung des Fettes an der Peripherie der Läppchen stets Zellen, die sich aus Fettzellen wieder zu Protoplasmazellen umbilden. Endlich ist es nicht recht klar, an welche Art das zerfallene Fett in die „verödeten" Gefässe resorbirt werden sollte.*)

Aus diesen Gründen schien mir die Hypothese Oertel's nicht recht einleuchtend, und ich habe gesucht, das Schwinden des Fettes bei geringer Wasseraufnahme auf eine andere Ursache zurückzuführen.

Nach den Angaben von Voit ist die Eiweisszersetzung bei reichlicher Wasserzufuhr gesteigert. „Wenn durch eine intensivere Saftcirculation öfter die Theilchen der Eiweisslösung an den Zellen vorübergeführt werden, so muss der Verbrauch des Eiweisses erhöht sein."

Wird die Wasserzufuhr beschränkt, so wird die Eiweisszersetzung vermindert, und da die Kraft der Zellen durch die geringe Eiweisszersetzung noch nicht erschöpft

*) Die Angaben von Flemming und Toldt beziehen sich auf Fälle hochgradiger Abmagerung. Dass bei höchst marastischen Personen, wo alle Organe an Substanz verlieren, auch „ein Theil" der Gefässe des Fettgewebes verödet, ist wohl anzunehmen, aber in unserem Falle liegen die Verhältnisse doch ganz anders.

ist, wird nun das im Saftstrom feinvertheilte Fett verbrannt. Der Verlust wird dadurch gedeckt, dass Fett aus dem Fettgewebe in den Saftstrom übertritt.

Man darf wohl annehmen, dass ebenso, wie niemals Organeiweiss, sondern nur circulirendes Eiweiss zur Verbrennung gelangt, auch nie Körperfett oxydirt wird, ohne dass vorher eine Verminderung des Fettes im Säftestrom stattgefunden hat, die dann vom Fettgewebe ausgeglichen wird.

Diese Annahme würde auch gegen Oertel's Ansicht sprechen und zu Gunsten meiner Erklärung.

Wenn wir also die Ergebnisse des Versuches ansehen, müssen wir dem Einfluss der beschränkten Wasseraufnahme auf die Entfettung eine nicht unbedeutende Rolle zusprechen und die Einführung derselben in die Therapie durch Oertel als ein sehr wichtiges Moment betrachten.